

PAT-NO: JP360162920A

DOCUMENT-IDENTIFIER:

TITLE: RESOLVER DEVICE USING MAGNETISM SENSING ELEMENT

PUBN-DATE: August 24, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MIYAZAKI, SEISHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

SANKYO SEIKI MFG CO LTD N/A

APPL-NO: JP59018740

APPL-DATE: February 3, 1984

INT-CL (IPC): G01D005/245

US-CL-CURRENT: 324/207.14, 324/213

ABSTRACT:

PURPOSE: To drive a resolver device efficiently with a little electric power by providing a magnet rotor, two magnetism sensing elements, and a function generator which sends out a sin and a cos signal, and processing respective output signals by a multiplier and an adder.

CONSTITUTION: Two magnetism sensing elements 21 and 22 are arranged at an interval of an electric angle $\pi/2$ or its odd multiple in a magnetic field established by the magnet roller 23 magnetized to $2n$ (n ; integer more than 1) in the circumferential direction of rotation, and they are driven by the common DC power source 24. The function generator 28, on the other hand, generates the sin signal and cos signal which have a phase difference of the electric angle $\pi/2$, those output signals and output signals of the magnetism sensing elements 21 and 22 are multiplied by two sets of multipliers 25 and 26 respectively, and their outputs are added together by an operational amplifier 27 which constitutes an adding circuit. Thus, precise detection is attained.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-162920

⑤ Int.Cl.¹

G 01 D 5/245

識別記号

101

厅内整理番号

7905-2F

④ 公開 昭和60年(1985)8月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑥ 発明の名称 磁気感応素子を用いたレゾルバー装置

⑦ 特願 昭59-18740

⑧ 出願 昭59(1984)2月3日

⑨ 発明者 宮崎 清史 駒ヶ根市赤穂14の1047

⑩ 出願人 株式会社三協精機製作 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
所

⑪ 代理人 弁理士 樋山 亨

明細書

発明の名称

磁気感応素子を用いたレゾルバー装置

特許請求の範囲

2n (nは1以上の整数)極に着磁されたマグネットロータと、このマグネットロータによって生ずる磁界内に電気角 $\pi/2$ またはその奇数倍隔てて配置した2個の磁気感応素子と、電気角 $\pi/2$ の位相差を有するsin信号及びcos信号を発生する関数発生器と、この関数発生器の各出力信号と上記2個の磁気感応素子の各出力信号とをそれぞれ乗算する2組の乗算器と、この乗算器の各出力信号を加算する加算器とを具備することを特徴とする磁気感応素子を用いたレゾルバー装置。

発明の詳細な説明

本発明は、磁気感応素子を用いたレゾルバー装置に関するものである。

従来、回転角度を検出する手段の一つであるレゾルバー装置の例として第1図及び第2図に示されているような方式のものが知られている。

第1図において、符号1、2はステータコイルであって、これらステータコイル1、2は互いに90°隔てて配置されており、一方のステータコイル1にはcos信号発生器6からcos ωt なる信号がアンプ4を介して加えられ、他方のステータコイル2にはsin信号発生器7からsin ωt なる信号がアンプ5を介して加えられるようになっている。また、ロータ8がわにはロータコイル3が設けられており、ロータコイル3から出力信号を得るようになっている。上記二つのステータコイル1、2に加えられるcos信号及びsin信号は電気的に90°の位相差を有している。ロータコイル3からは、ロータの位置が絶対零点より θ だけ移相された2次出力波形が得られ、これによりロータ8の回転角度を検出することができる。

第2図の例は、検出コイルを用いることなく磁気感応素子を用いたものであって、回転円周方向に着磁されたマグネットロータ13の磁界内に二つの磁気感応素子11、12を電気角で $\pi/2$ 隔てて配置し、一方の磁気感応素子11にはcos信号発生器

14から $\cos \omega t$ なる信号を、他方の磁気感応素子12には \sin 信号発生器15から $\sin \omega t$ なる信号をそれぞれ加え、互いに直列に接続された磁気感応素子11、12の出力端からロータの回転角度に応じた信号を取り出すようになっている。

上記何れの従来例にせよ、 \cos 信号発生器及び \sin 信号発生器によって発生させた \cos 信号及び \sin 信号をコイル又は磁気感応素子に通電させるものであるために比較的大きな電力が必要であると共に、アンプが必要である。また、コイル又は磁気感応素子を比較的高い周波数（10KHz 乃至50 KHz 程度）で駆動するため、駆動回路からステータまでの長さを長くすると、波形が歪んだり周波数特性を持ったりして効率の良い駆動を行うことが難しく、また、外部ノイズが乗り易いという問題点もあった。

本発明の目的は、磁気感応素子を用いたレゾルバー装置において、磁気感応素子を \cos 信号等で直接駆動する必要がなく、検出した信号を回路内部のみで演算処理することを可能にすることによ

り、僅かな電力で足り、効率良く駆動することが可能であり、かつ、外部ノイズの影響を受け難い磁気感応素子を用いたレゾルバー装置を提供することにある。

本発明の特徴は、 $2n$ (n は 1 以上の整数) 極に着磁されたマグネットロータと、このマグネットロータによって生ずる磁界内に電気角 $\pi/2$ またはその奇数倍隔てて配置した 2 個の磁気感応素子と、電気角 $\pi/2$ の位相差を有する \sin 信号及び \cos 信号を発生する関数発生器と、この関数発生器の各出力信号と上記 2 個の磁気感応素子の各出力信号とをそれぞれ乗算する 2 組の乗算器と、この乗算器の各出力信号を加算する加算器とを具備することにある。

以下、第 3 図に示された実施例を参照しながら本発明を説明する。

第 3 図において、符号 23 はマグネットロータであって、同マグネットロータ 23 は回転円周方向に $2n$ (n は 1 以上の整数) 極に着磁されている。ロータマグネット 23 によって生ずる磁界内には 2 個

- 3 -

- 4 -

の磁気感応素子 21、22 が電気角で $\pi/2$ またはその奇数倍隔てて配置されており、各磁気感応素子 21、22 は共通の磁気感応素子駆動用直流電源 24 によって駆動されるようになっている。上記各磁気感応素子 21、22 はロータマグネット 23 の位相を検出するものであって、ロータマグネット 23 の回転に伴い一方の磁気感応素子には $\cos \theta$ の信号が、他方の磁気感応素子には $\sin \theta$ の信号が発生するようになっている。磁気感応素子 21 の出力は乗算器 25 に入力され、他方の磁気感応素子 22 の出力は乗算器 26 に入力されるようになっている。乗算器 25 は、磁気感応素子 21 からの信号と関数発生器 28 によって作られた $\cos \omega t$ 信号とを乗算し、また乗算器 26 は、磁気感応素子 22 からの信号と関数発生器 28 によって作られた $\sin \omega t$ 信号とを乗算するようになっている。関数発生器 28 によって作られる $\cos \omega t$ 信号と $\sin \omega t$ 信号は数 KHz から數十 KHz の周波数になっており、また、上記双方の信号は電気角で $\pi/2$ の位相差を有している。各乗算器 25、26 の出力は演算増幅器 27 を含む加算回

路によって加算され、この加算信号が検出信号として出力されるようになっている。

いま、磁気感応素子 21 には $\cos \theta$ の信号が、他方の磁気感応素子 22 には $\sin \theta$ の信号が発生したとする。上記 $\cos \theta$ の信号は乗算器 25 において関数発生器 28 からの $\cos \omega t$ の信号と乗算され、一方、上記 $\sin \theta$ の信号は乗算器 26 において関数発生器 28 からの $\sin \omega t$ の信号と乗算される。各乗算器 25、26 における乗算結果は演算増幅器 27 を含む加算器で加算され、その結果が検出信号 Pout として出力される。以上の演算動作を式で示すと、

$$\begin{aligned} P_{out} &= \cos \omega t \cdot \cos \theta + \sin \omega t \cdot \sin \theta \\ &= \frac{1}{2} (\cos(\omega t - \theta) + \cos(\omega t + \theta)) + \\ &\quad \frac{1}{2} (\cos(\omega t - \theta) - \cos(\omega t + \theta)) \\ &= \cos(\omega t - \theta) \end{aligned}$$

となる。上記の式から明らかなように、出力 Pout はマグネットロータ 23 の回転角 θ で位相変調された出力となり、これによりレゾルバー動作が行われることになる。

なお、出力信号 Pout は、関数発生器 28 からの

- 5 -

- 6 -

$\cos \omega t$ 信号を基準として θ° だけずれた信号であるから、例えば上記ずれ角 θ° 内に存在するクロックパルスをカウントすることにより絶対角度 θ を表すデジタル出力を得ることができる。またマグネットロータの回転数を検出する場合には、位相検出器により θ の変化を検出し、その変化周波数を読み取ることにより回転数を算出することができる。

磁気感応素子としては、ホール素子や磁気抵抗素子(MR素子)を利用することができる。

本発明によれば、次のような効果がある。

(1) 高い精度を必要とする \cos 信号及び \sin 信号で磁気感応素子を駆動する必要がないから、位置検出信号の周波数特性は磁気感応素子のみの周波数特性で決まり、精度の良い検出を行うことができる。

(2) 比較的大きな電流を駆動するアンプを必要としない。

(3) 駆動回路部分と磁気感応素子との間には高い周波数の駆動電流は流れないから、駆動回路と

磁気感応素子とを繋ぐ線が長くても検出信号が干渉されることがなく、また、外部ノイズが乗ることもない。

(4) 磁気感応素子を除く他の回路部分は、関数発生器、乗算器、加算器でなる演算回路であり、磁気感応素子の駆動回路部分がないから、消費電力が少なくなると共に、IC化する場合は、駆動用ピンのない小さいチップのICを得ることができる。

図面の簡単な説明

第1図は従来のレゾルバー装置の一例を示す回路図、第2図は従来のレゾルバー装置の別の例を示す回路図、第3図は本発明の実施例を示す回路図である。

21、22···磁気感応素子 23···マグネットロータ 25、26···乗算器 27···加算回路を構成する演算増幅器 28···関数発生器

代理入 棒 山



- 7 -

- 8 -

